

Anno I.

Torino, Agosto 1907.

N. 8.

RIVISTA DI ASTRONOMIA E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

SEDE PRINCIPALE: TORINO - *Palazzo Madama*

Sommario: Le attuali colonne di Eros nell'Astronomia (G. BERVANTI) — Contributo alla teoria delle comete (F. CUSATO) — Sulla determinazione delle latitudini ed azimuti terrestri o l'equazione dell'orologio di cui si fa uso (F. CALABRETTA) — Bibliografia — Notizie — Necrologio — Effemeridi — Fenomeni celesti — Oggetti celesti notevoli.



ROMA - TORINO - MILANO
FRATELLI BOCCA, EDITORI

1907.

F. BARDELLI & C.^{IA}

OTTICI e MECCANICI

Galleria Natta - TORINO - Via Roma, 18

Casa Fondata nell'anno 1874

Premiata con Medaglie e Diplomi alle principali Esposizioni



Cannocchiali Terrestri ed Astronomici di tutte le
migliori Case

Si mandano dettagli e preventivi a richiesta

Binocoli di tutti i sistemi

Apparecchi per la METEOROLOGIA

Apparecchi ed Accessori FOTOGRAFICI

Strumenti di GEOMETRIA PRATICA

== Cataloghi Gratis ==

RIVISTA DI ASTRONOMIA

E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

ASSONAMENTO ANNUO: per l'Italia L. 10 — Per l'Estero L. 12.

Un fascicolo separato L. 1.

Direzione: Torino, presso l'Osservatorio Astronomico.

Amministrazione: Torino, presso la Ditta FRATELLI BOCCA.

Le attuali colonne di Ercole nell'Astronomia

Gentili lettrici,

Poichè non è mancato chi mi muovesse il rimprovero di dare ai miei articoli una intonazione troppo elevata, quasi che mi indirizzassi di preferenza ai severi cultori dell'astronomia più elevata o più tecnica, mi si vorrà permettere che, come in riparazione di una mia negligenza, io detti un articolo per Voi, che costituisce una classe speciale di lettori, forse finora un po' trascurata dalla *Rivista*. Del rimanente oggi la nostra Società è orgogliosa di possedere fra le cultrici dell'astronomia l'illustre sig.^a Isaac-Roberts, il cui nome appartiene alla scienza, ed ella potrà dettare articoli più specialmente diretti alle sue colleghe, con quella forma delicata ed attraente che è sua prerogativa.

Dunque, onatissime signore, voi che non di rado andate soggette a crisi nervose, per cui vedete ad un tratto l'orizzonte cambiare aspetto e prouedere una tinta cinerea, anzi fosca, per modo che i paesaggi più incantevoli di riviera o di montagna vi appaiono come trasformati in minacciosi abissi, voi che in quei tristi momenti provate un sentimento ineffabile di stanchezza, di oppressione, di delusione e di vuoto, quasi che al dileguarsi dei sogni che in altri momenti formavano la vostra felicità, voi vi trovaste in contatto con le tristi realtà della vita, voi comprenderete meglio di ogni altro come ai cultori delle severe discipline scientifiche, a coloro che, a costo di sforzi mentali e di sacrifici dell'organismo, si affannano a proseguire i nobili

Ideali della scienza, accade talvolta di sentirsi passare sull'anima un vento di triste stanchezza, che sbandisce ogni poesia e paralizza ogni energia. In quei tristi momenti, dal petto dell'uomo della scienza sembra uscire un grido scoraggiato e scoraggiante, simile a quello del grande Romano: « virtù, in sei un nome vano! ». E questo vi spiegherà il titolo di questo articolo, anch'esso scoraggiato e scoraggiante. Infatti voi potete domandarvi: come mai è possibile parlare di colonne di Ercole in una scienza che spinge il suo sguardo fino alle più remote profondità dello spazio? Sarei per caso divenuto io stesso simile a coloro che coi *se* e coi *ma* dubitano di tutto, mancano d'iniziativa propria e criticano l'altrui, esseri che tante volte io stesso ho qualificato di *spegnitói*?

Vi confesso che scrivo sotto l'incubo di pensieri di sconforto scientifico od ho bisogno di tutta la vostra indulgenza e compatimento. Che volete? Questo sentimento fu in me prodotto dalla lettura di molte Memorie e Note di astronomia venute in luce in questi ultimi mesi, le une in contraddizione con le altre, in modo da presentare lo spettacolo poco edificante di astronomi che affermano e giurano sulla esistenza di certi fatti, mentre altri cultori della scienza del cielo, non meno autorevoli dei primi, affermano e giurano che si tratta d'illusione. Dinanzi a questo spettacolo, senza dire: « o scienza, tu sei un nome vano », mi sento costretto ad esclamare: « o astronomia, anche per te esistono colonne di Ercole! ». Io chiamo così dei problemi che, ad onta degli studi e ricerche accumulate da lustri e da secoli, rimangono insoluti. Vi sono certi argomenti, certi punti delicati in detta scienza, nei quali, per quanto vi si lavori attorno, non si fa un passo innanzi; tanto che se oggi si crede essere giunti ad un risultato certo, domani eccoti altri fatti che contraddicono quel risultato o lo dimostrano illusorio. Se si volessero introdurre nell'astronomia le appellazioni usate nel campo letterario; di secolo d'oro, di argento, di piombo, ecc., io non credo che si potrebbe esitare a dar la qualifica di secolo aureo a quello che va da Newton a Lagrange, di secolo di argento a quello che va da Laplace a Delaunay, e quanto al periodo che va dal Delaunay ai nostri giorni, io non saprei troppo bene come definirlo. Nel primo periodo si affrontarono i problemi fondamentali dell'astronomia, e si gettarono le basi incrollabili della Meccanica celeste; nel secondo si risolsero le difficoltà teoriche rimaste insolute nel periodo precedente e si estese la legge di gravitazione fino alle ultime conseguenze. Quanto al terzo periodo, nel quale si presero ad esame

fenomeni delicatissimi e si eseguirono su vasta scala e con spese enormi ricerche di astronomia fisica, a voler essere sinceri, bisogna riconoscere che agli entusiasmi destati dalle prime ricerche ed ai panegirici in onore dei nuovi metodi ed istrumenti, tengono dietro quasi sempre delusioni e sconsforti.

Nè poi vale a spiegare completamente questa deficienza il fatto che, mentre nei secoli passati tutto era da fare, e le scoperte erano facili, perchè, a così dire, si mietevano con la falce, oggi siamo costretti a raccogliere le spighe sfuggite ai mietitori, perchè è vero altresì che noi disponiamo di mezzi di ricerca di gran lunga più potenti di quelli dei secoli andati, per modo che il campo della investigazione si estende a misura che la scienza progredisce. Del resto, io non voglio farla qui da filosofo indagatore di cause; mi restringo invece nel terreno dei fatti, indicando, in quel che segue, alcuni di quei punti che rimangono come ostacoli insuperabili.

Fino al 1836 si riteneva impossibile il determinare la parallasse annua delle stelle, cioè l'angolo sotto il quale da una stella si vedrebbe il raggio dell'orbita terrestre, la quale in questa ricerca può ritenersi come un cerchio. Tutti i tentativi fatti da più generazioni di astronomi, in questo genere di ricerche, erano andati a vuoto. Ma il grande O. Struve e poco dopo il non meno illustre Bessel, con osservazioni delicatissime, eseguite con l'eliometro, giungono finalmente a determinare la parallasse di qualche stella. Le colonne di Ercole sono oltrepassate. In tutto il resto del secolo XIX si sono fatte molte determinazioni di parallassi stellari, sia con l'eliometro, sia col metodo fotografico, col quale si fotografa in diverse epoche dell'anno una data regione del cielo, e dalle misure delle lastre si deducono i piccolissimi spostamenti di una stella rispetto alle altre, donde si ricava la parallasse annua. Quest'ultimo metodo è in fondo l'applicazione di quello proposto dal Galileo, reso non difficile mediante la fotografia celeste. Si applicò pure il metodo spettroscopico, con ricorrere al principio di Doppler-Fizeau dello spostamento delle righe dello spettro di una sorgente luminosa all'avvicinarsi o all'allontanarsi di un astro.

In seguito a queste ricerche, la lista delle stelle dotate di parallasse andò estendendosi. Ma quando si venne al confronto dei valori ottenuti per la parallasse di una data stella da osservatori diversi, le divergenze erano tali che si dovè smorzare l'entusiasmo e portare meno alto le pretese. Un bel lavoro del Kostinsky ed una Nota di Hall (*Astronomical Journal*, n. 589) dimostrano che soltanto di un ristret-

tissimo numero di stelle può ritenersi nota la parallasse con certa approssimazione, per le altre, le colonne di Ercole rimangono in piedi.

Un altro punto debole in astronomia è la famosa *accelerazione secolare* della Luna nel suo movimento intorno alla Terra. È noto che il celebre astronomo inglese Halley, paragonando le osservazioni della longitudine della Luna eseguite nell'epoca sua con le posizioni risultanti per la Luna dalle eclissi osservate in epoche remote dagli Arabi e in date anche più lontane dai Greci, trovò che nel corso dei secoli il moto medio diurno della Luna ha subito delle variazioni. Ora è noto che in Meccanica celeste si dimostra che, tenendo conto nel calcolo delle perturbazioni anche dei termini di 2° ordine, dipendenti dai quadrati e dai doppi prodotti delle masse, i moti medi degli astri del nostro sistema non sono soggetti a perturbazioni secolari, cioè che vadano accumulandosi coi secoli. Come dunque spiegare l'accelerazione notata nel moto della Luna, che si eleva in un secolo a $10''$, a $40''$ in due secoli e così via, variando come i quadrati dei numeri esprimenti i secoli? Laplace, sempre profondo nelle sue ricerche, dimostrò che l'attuale diminuzione della eccentricità dell'orbita terrestre deve produrre un'accelerazione nel moto medio della Luna. Accelerazione che si cambierà in ritardo quando la variazione del valore della eccentricità cambierà segno, cioè diventerà un aumento invece dell'attuale diminuzione. La teoria dette a Laplace $10'',34$ per un secolo; sicchè l'accordo fra la osservazione ed il calcolo era sufficiente.

Ma un astronomo inglese, celebre anch'egli, l'Adams, spiegando l'approssimazione nei calcoli più oltre che non aveva fatto Laplace, trovò che l'espressione dell'accelerazione lunare, in quanto dipende dalla variazione secolare della eccentricità terrestre, si esprime con una serie di termini, dei quali, se il primo è circa $10'',34$, i seguenti attenuano l'effetto del primo, sicchè, in definitivo, Adams trovò $5'',7$ per l'accelerazione secolare. Rimaneva a spiegare la differenza fra i $10''$ dati dalle osservazioni e i $5'',7$ dati dalla teoria. Per questo gli astronomi si applicarono a tutti i partiti possibili. Delaunay cercò spiegare i $4'',6$ di differenza mediante il fenomeno delle maree, pel quale la massa di acqua spostata nell'oceano farebbe l'ufficio di un freno, ritardando la Terra nel moto intorno al suo asse, così che, in fondo, una parte dell'accelerazione lunare sarebbe apparente e dovuta ad un effettivo prolungarsi del giorno. Fatto sta che ulteriori ricerche sulle antiche eclissi hanno indotto gli astronomi ad escluderne alcune

dal calcolo, in modo che i $10''$ dati dalla osservazione scenderebbero a $7''$. D'altra parte l'espressione teorica riveduta e corretta faceva salire i $5'',7$ a $6'',1$. Sicchè il riavvicinamento si raggiungeva quasi. Il Tisserand scriveva allora: « la differenza fra le osservazioni: $7''$ e « il calcolo: $6'',1$ è di appena $0'',9$ e può più probabilmente spiegarsi « col ritardo della rotazione terrestre per l'azione delle maree. Delaunay « calcolò dapprima a $6''$ il ritardo prodotto dalle maree; ma, attesa « la diversa configurazione dei continenti, dando varietà nel ritardo « delle maree chiamato *stabilimento del porto*, questa cifra, $6''$, può « benissimo essere esagerata e ridursi ad $1''$, cioè i $0'',9$ di differenza « rimasti ». Io penso che le lettrici non saranno certamente bene edificate da una teoria per cui i $6''$ possono benissimo ridursi ad $1''$.

Ma qui non finisce questa benedotta questione dell'accelerazione lunare.

Nel 1903 il Poincaré pubblicava nel *Bulletin Astronomique* un articolo, al quale mi sembra non si sia fatta molta attenzione. In esso il gran matematico dimostra che l'unica causa che potrebbe produrre il ritardo nella rotazione terrestre per l'azione delle maree sarebbe l'attrito; ma, come i calcoli di Hongb dimostrano quasi trascurabile detto attrito, ne segue che bisogna cercare altrove la causa dell'eccesso di accelerazione nel moto della Luna dato dalle osservazioni. Quindi Delaunay era stato indotto in errore nel valutare l'effetto delle maree, prendendo per punto di partenza osservazioni fatte sullo stabilimento del porto, mentre bisogna aver riguardo alle maree oceaniche. La discussione non finisce qui. Più recentemente il Cowell, poggiansi sopra tutte le osservazioni della Luna fatte in Greenwich dal 1750 fino ai dì nostri, e sopra le osservazioni di sei antichi eclissi di Sole, poi quali le indicazioni storiche sembrano definitive e soddisfacenti (1), ha ottenuto $11''$ pel valore dell'accelerazione lunare dato dalle osservazioni.

E come la teoria non dà che $6'',1$, ritorna da capo la questione dei $5''$ che non si possono spiegare.

Anche più recentemente Newcomb ha trovato soltanto $5'',8$ per parte della teoria. Questo fatto dei due valori, l'uno teorico l'altro di osservazione, che per più di due secoli ora si avvicinano ora si allontanano, ci costringe quasi a sorridere e ci fa dire: O che ci si diano una buona volta valori definitivi dell'uno e dell'altro!

(1) Il più antico degli eclissi del Cowell risale 1663 anni avanti G. C.

La conciliazione dei detti valori costituisce altro colonne di Ercole per l'astronomia.

Accennerò soltanto all'altro punto nero del movimento del perielio di Mercurio, che non si è potuto spiegare interamente mediante la legge di gravitazione, tanto che, per renderne ragione, si è ricorso sia al piccolo schiacciamento del globo solare (mentre dalle osservazioni esso risulta perfettamente sferico), sia all'esistenza di un mezzo resistente (il quale non produce nulla di simile in altri astri passanti a distanza dal Sole minore di quella di Mercurio), sia, per disperazione, a toccare perfino l'esponente -2 della legge di gravitazione! Ebbene, per colmo di sventura, anche ammettendo una piccolissima correzione a questo esponente, secondo la proposta fatta dodici anni addietro dal Newcomb, con essa si troverebbe un valore inammissibile pel movimento del perigeo lunare, come ha dimostrato testè l'istesso Newcomb.

Ricorderò soltanto l'enigma della durata della rotazione di Venere che, dopo tante osservazioni con tutti i metodi di ricerca, non si è potuto sciogliere. Non sappiamo se Venere ruota in 1 giorno o in 225.

Che dirò poi della questione del movimento di traslazione del Sole? È più di un secolo che il grande W. Herchel, paragonando i moti propri delle stelle in diverse regioni della sfera celeste, credè riconoscere che, in generale, le stelle sembrano raggrupparsi col tempo in una regione, e nell'altra opposta sembrano scostarsi l'una dall'altra. Non vedendosi ragione per attribuire questo movimento d'insieme ad astri che sembrano indipendenti l'uno dall'altro, Herschel suppose che questo fenomeno fosse una semplice apparenza, uno spostamento ottico dovuto al muoversi del nostro sistema solare verso una regione del cielo.

Come i movimenti relativi degli astri del nostro sistema non erano alterati dal fenomeno osservato, si doveva concludere che il Sole stesso, il centro del nostro sistema, fino allora ritenuto immobile, si spostasse anch'esso attraverso lo spazio, seguito dal corteggio di pianeti, pianetini, comete, satelliti, insomma con armi e bagagli, dirigendosi verso la costellazione di Ercole. Più tardi si giunse perfino a determinare la stella verso cui sembra dirigersi il Sole. Non è a dire quanto siffatta questione abbia interessato gli astronomi e quanti lavori sieno stati eseguiti per determinare: 1° il punto preciso della sfera celeste verso cui si dirige il sole; 2° la velocità di questo moto di traslazione; 3° il centro di attrazione intorno al quale si aggira il

Sole. Gli anni, i lustri, un secolo e più sono trascorsi, ma del dare risposta precisa a questi tre quesiti non ne fu nulla. Dico risposta precisa, nel senso che possa attenersi senza ragionevole dubbio: perchè infatti ognuno degli astronomi che si sono occupati di questa ricerca ha bensì dato numeri, cifre precise; v'è solo il piccolo inconveniente che le risposte date da tanti astronomi discordano l'una dall'altra e di non poco.

Riguardo alla prima questione, se per l'ascensione retta del punto dello spazio verso cui si dirige il Sole sembra stabilito un certo accordo entro 2° o 3° , per la declinazione poi: *quot capita tot sententiae*. Chi dice $+28^\circ$, chi $+36^\circ$, chi $+45^\circ$ e così via. Non ha molto un celebre astronomo credè riconoscere che le stelle formano due sistemi distinti per limiti di grandezza, e che il moto del nostro sistema è diverso rispetto all'uno e all'altro sistema.

Ma più recentemente un altro astronomo ha creduto dimostrare insussistente quel fatto.

Per quel che concerne la seconda domanda: con quale velocità si muove il Sole? le risposte non s'accordano neppure, alcuni facendo ascendere quelle velocità a più di 30 chilometri al minuto secondo, altri riducendola a meno di 8 chilometri. E quanto alla terza questione, essa è la più insoluta di tutte. Evi chi pensa che il Sole non si aggiri intorno ad un astro, ma che esso ed altre poche stelle formino un sistema, per modo che ognuno dei componenti questo, secondo le leggi della Meccanica celeste, si aggiri intorno al centro di gravità del sistema, punto matematico che non si trovi nell'interno di nessuno di quei corpi, ma invece occupi un sito definito dello spazio, dipendente dalle masse dei singoli corpi. Altri invece hanno cercato un vero centro materiale di attrazione, un astro intorno al quale compia il Sole la sua rivoluzione in molte migliaia di anni. Chi pone quel centro nella costellazione delle Pleiadi, chi assegna perfino la stella, che costringerebbe il Sole a girarle intorno, e sostiene che essa è Alcioue. Ma altri dichiarano falsa questa opinione sostituendola invece altra stella.

In tanta divergenza di opinioni, una sola cosa è assodata, perchè risultante dalle osservazioni e dai calcoli relativi, che cioè in più di un secolo il Sole non ha percorso altro che un elemento infinitesimo della sua immensa orbita, tanto che si può confonderlo con la tangente e ritenerlo assolutamente rettilineo. E noi staremo ad aspettare tutte le altre risposte che saranno date in avvenire alle tre enun-

ciate questioni, le quali costituiscono oggi delle colonne di Ercole in astronomia.

Accennerò soltanto di volo alla questione dei cambiamenti notati nelle regioni lnnari, e più specialmente in alcuni crateri. Chi afferma e giura che si tratta di veri cambiamenti di forma o di colore, chi invece si fa ginoco di siffette asserzioni, dichiarandole parti di fantasia riscaldata. La risposta precisa vorrà forse fra... alcuni secoli.

Non posso non fermarmi ad un'altra ricerca delicatissima intrapresa da circa un ventennio, vo' dire quella dello spostamento dell'asse di rotazione della Terra entro il globo di questa. Il fenomeno della variazione della latitudine dei luoghi terrestri con l'andar del tempo, intraveduto dal Nobile, messo in chiaro dal Chandler e da tanti altri, ha dato materia ad estese ricerche teoriche ed a numerose osservazioni ancora in corso di esecuzione. È noto che in seguito ad accordo fra le Commissioni geodetiche dei diversi paesi, furono stabilite, or sono sette anni, sei stazioni sullo stesso parallelo terrestre ed in longitudini diverse, nelle quali, mediante strumenti perfetti e con un metodo delicatissimo, si determina continuamente la latitudine. Una di queste stazioni geodetiche è in Italia a Carloforte. Questa stazione anzi si è distinta pel numero di osservazioni raccolte, ma quanto al peso delle osservazioni essa ha il penultimo luogo, il primo essendo occupato dalla stazione giapponese.

Ora, se queste ricerche delicatissime hanno confermato che l'asse terrestre di rotazione descrive delle spire intorno ad una posizione media, ora avvicinandosi a questo ora allontanandosene, la legge di questo movimento non si è potuta scoprire, perchè esso è complicato da due e forse tre periodi. L'astronomo giapponese Kimura metteva in luce nella variazione della latitudine, come è data dalle osservazioni, un termine periodico indipendente dalle componenti del movimento del polo. Questa complicazione ed altri fatti risultanti dalla osservazione hanno indotto l'Associazione geodetica internazionale ad imporsi altri sacrifici, con l'istituire due nuove stazioni di latitudini nell'emisfero australe, e con protrarre per molti anni ancora in tutte le otto stazioni le osservazioni.

In questa ricerca della variazione delle latitudini, parmi si sieno un po' gettate le redini sul collo alla immaginazione, esagerando la precisione delle osservazioni, e pretendendo discutere sui millesimi di secondo di arco. Ben a ragione l'illustre Radan scriveva (*Bulletin Astron.*, 1906): « Il fant bien dire aussi que l'assurance avec laquelle

« on discute maintenant les millièmes de seconde ne laisse pas d'avoir « quelque chose d'inquiétant ». E infatti come si può pretendere di porgiare tutta una impalcatura di ragionamenti o di spiegazioni su quantità così piccole, mentre sappiamo che gli errori sulle misure sono molto più grandi? L'apparato scientifico e gli sviluppi di formule, recati in mezzo per stabilire quelle spiegazioni, non possono mascherare l'incertezza che rimane su i dati, i quali servono di base al ragionamento. Mentre per spiegare il termine annuo della variazione della latitudine si era pensato perfino ad uno spostamento del centro di gravità del nostro globo, ecco che un giovane dottore, il Biske, mette in chiaro in un dotto articolo (*Astronom. Nachrichten*, n. 4182) che si tratta di un equivoco, procedente dagli errori delle declinazioni delle stelle scelte pel lavoro internazionale sulla variazione della latitudine. Sicchè, mentre i profondi pensatori, giurando nella precisione dei dati di osservazione, andavano almanaccando ragioni e spiegazioni su i millesimi di secondi, il Biske dimostrava che le declinazioni delle stelle sono in errore di parecchi decimi di secondi! A me sembra che, prima d'intraprendere un lavoro di tanta importanza e che ha assorbito somme rilevanti, sarebbe stato necessario assicurarsi meglio della precisione dei mezzi che si volevano adoperare. Quando non si è assolutamente in grado di eseguire certe ricerche, si farà grande sciupio di forze e di quattrini, ed i risultati rimarranno incerti, se pure non illusori. A proposizione della variazione della latitudine, si può ripetere quanto scriveva Hall sull'argomento delle parallassi stellari:

« In queste condizioni, evvi poco interesse in moltiplicare le misure, e grande interesse invece in elaborare un metodo più preciso ».

Del resto, in questa, come in tante altre materie, si è formato una specie di convenzionalismo, e l'autorità di alcuni scienziati s'impone talmente che pochi con quelli i quali si avvalgono del diritto di pensare a modo loro, mentre la maggior parte si restringe a prendere l'imbeccata da quei tali e ad esagerarne il merito. Oh quanto si inganna chi crede che nel campo della scienza trionfi la libertà o l'indipendenza! Si arriva al punto che se un uomo di scienza crede aver scoperto un fatto o propone una teoria, la quale, anche per poco, venga a modificare le idee finora ammesse, quello scienziato, se non è di quei che sono in maggior fama, può esser sicuro di vederai contro tutti gli altri. Invece quando un fatto, una teoria (ancorchè in contraddizione con quello ammesse finora) viene enunciato da un uomo

levato a gran fama, tutti si accordano a dargli ragione. Per non allentarmi dall'argomento della variazione delle latitudini, dirò come nel 1899, trovandomi presso il Cerulli nell'Osservatorio di Collurania, cominciai una serie di determinazioni di latitudine col metodo di Talcott-Horebow, mediante il cannocchiale zenitale di quell'Osservatorio. La serie venne interrotta per cause indipendenti dalla mia buona volontà; ma anche nel breve periodo (giugno a tutto novembre), abbracciato dalle osservazioni, potei constatare una non piccola variazione nella latitudine. Notai anche il fatto che il valore risultante dalle singole coppie di stelle andava crescendo, man mano che la distanza zenitale delle coppie cresceva. Avendo messa ogni diligenza nelle mie osservazioni, io non potevo dubitare del fatto, ed ipoteticamente avanzai una spiegazione, supponendo possibile in qualche caso una non eguale rifrazione a nord e a sud dello zenit. Apriti, cielo! Quando enunciai questa ipotesi (dicembre 1899), vidi levarmi contro tutti gli astronomi coi quali ero in relazione. Avevo detto nè più nè meno che una eresia astronomica. Io tacqui per allora e lasciai fare al tempo. Ebbene, in agosto 1903 il celebre astronomo olandese Van de Sande Bakhuyzen, discutendo una serie di osservazioni simili alle mie eseguite a Leyden, osò affermare nell'adunanza dell'Associazione geodetica internazionale che una spiegazione del termine annuo della variazione della latitudine potrebbe trovarsi in una anomalia della rifrazione, la quale ultima potrebbe essere diversa a nord e a sud.

Nessuno protestò o mosse obiezione contro l'ipotesi del celebre astronomo. Io che l'avevo enunciata quasi 4 anni prima, mi vidi bandir la croce addosso. Oh quanto siamo piccini, ad onta della elevatezza dei nostri studi!

E con questa considerazione umiliante per me e per chiunque coltiva le scienze, finisco la mia chiacchierata e vi chiedo venia per aver sì a lungo abusato della vostra pazienza.

G. BOCCARDI.

Contributo alla teoria delle comete

per FEDERICO CUNEO, presentata da G. BOCCARDI.

Il problema che la cometa di Kucke ha sollevato e che le comete di Biela, di Brorsen ed altre hanno complicato ed ampliato, è lungi dall'essere definitivamente risolto. La spiegazione del fenomeno della

variazione del moto medio presentato da alcune comete, che si cercò di dare ricorrendo alle ipotesi del mezzo resistente, della pressione della luce, ecc., pare costituisca uno dei punti deboli della Meccanica celeste. Parve anzi per molto tempo che la teoria della Gravitazione, che pur ora riuscita trionfante nella spiegazione di quasi tutti i fenomeni celesti, fosse impotente a darci ragione di questa anomalia. La celebre ipotesi delle emissioni cometarie, enunciata da Bessel (*Astr. Nachr.* B. xxi), non incontrò durante molti decenni il favore di alcun astronomo.

Ribadita dal Tisserand (*Mécanique Céleste*, t. iv, pag. 227), essa venne poi precisata dal prof. Charlier, il quale, in una nota presentata all'Accademia di Stoccolma il 14 marzo 1906 (e pubblicata anche nell'*Arkiv för Matematik*, t. iii, n. 4), con l'ausilio di un elegante teorema riuscì a dimostrare la sufficienza del principio della Gravitazione universale per spiegare il fenomeno in questione. Di più mise in luce le relazioni che passano fra questo problema e quello della determinazione delle masse cometarie, e calcolò con un metodo ancora non del tutto esente da obiezioni, la massa dello sciame di corpuscoli che, secondo la detta ipotesi, si staccerebbe dalla cometa di Encke ad ogni suo passaggio al perielio.

Avendomi il Ch.mo prof. Boccardi invitato a trattare questo argomento nella mia tesi di Laurea, mi proposi di esaminare, oltre a questa ipotesi, anche quella dell'incontro delle comete cogli sciame di corpuscoli, suggerita nel 1841 da Walcker, più tardi dal Faye, e recentemente da Backlund e da Seeliger. Dopo d'aver dimostrato la possibilità di spiegare sia con l'una che con l'altra di queste due ipotesi (che si equivalgono dal punto di vista della loro trattazione analitica) il fenomeno su accennato, studiai l'effetto delle emissioni cometarie e l'effetto dell'urto di una cometa con uno sciame sugli elementi orbitali della cometa. Passai quindi a considerare l'influsso dell'attrazione di corpuscoli trovantisi in vicinanza di una cometa, sul moto della cometa stessa, fermandomi specialmente a considerare la variazione del semiasse maggiore, semplificando la dimostrazione del teorema di Charlier.

Dopo d'aver riassunti e commentati i lavori recenti sulla disgregazione delle comete e sulla figura loro, e le osservazioni dei diametri e delle intensità luminose della cometa di Encke, presi a trattare del moto di un corpuscolo nelle vicinanze di una cometa, determinando la traiettoria relativa al centro di gravità della cometa, di un corpuscolo di massa piccolissima, il quale si trovi abbastanza lontano dalla

cometa, in modo che l'attrazione di questa sul corpuscolo sia molto piccola rispetto a quella del Sole.

Le formole stabilite, quantunque molto complicate, permettono di calcolare approssimativamente la massa del nucleo principale di una cometa che abbia presentato due o più nuclei.

Da ultimo esaminai il problema della determinazione delle masse cometarie, esponendo i principali metodi sinora escogitati, e calcolando col metodo di Charlier le masse degli sciami staccati dalle comete di Biela, di Brorsen e di Tempel, e le masse delle porzioni successivamente staccatesi dalla cometa di Encke nei vari periodi considerati da Asten e da Backlund.

Sulla determinazione delle latitudini ed azimuti terrestri e l'equazione dell'orologio di cui si fa uso

COM. FRANCESCO CALDARERA

Professore di Meccanica all'Università di Palermo.

Siamo lieti di dare ai lettori della Rivista una chiara esposizione di un metodo non interamente nuovo, al quale il nostro egregio collega è giunto indipendentemente.

LA DIREZIONE.

Il metodo più sicuro per determinare la latitudine di un luogo è, senza contraddizione, quello fondato sull'osservazione dei passaggi delle stelle circompolari al meridiano del luogo; occorrendo perciò di avere un cerchio perfettamente graduato, collocato esattamente nel piano meridiano, e da mantenersi invariabile in esso piano durante il corso delle osservazioni. Quando però si è sprovvisti di tali mezzi, e nella necessità di fare osservazioni fuori del meridiano, tra i metodi cui appigliarsi con vantaggio è quello designato dal celebre Gauss, cioè di osservare i tempi in cui tre stelle di note posizioni pervengono successivamente ad una medesima altezza: codesto metodo, che ha il sommo vantaggio di esimersi dalla graduazione degli strumenti, lascia però che le osservazioni vadano affette dalle variazioni in altezza della refrazione atmosferica, specie se si istituisce in una stessa notte un

lungo corso di osservazioni, e sieno le medesime a poca altezza sull'orizzonte; usò può servire alla determinazione degli orizzonti, che non è meno importante di quella delle latitudini.

Da lungo tempo io proposi di sostituire l'osservazione dei passaggi successivi di due coppie di stelle in due verticali differenti dello stesso luogo, rendendole così esenti delle indicate variazioni di refrazione atmosferica, nè richiedendo impiego di strumenti graduati, giacchè basta che si abbia un cannocchiale, montato a modo degli strumenti meridiani, talmentchè il suo asse possa descrivere liberamente ed esattamente un piano verticale, e che lo stesso strumento sia collocabile successivamente in due posizioni a scelta, diverse in senso orizzontale, affinchè dopo avere osservato i passaggi di due stelle al verticale della prima posizione, si possano osservare di seguito i passaggi di altre due stelle al verticale della seconda posizione.

Se, oltre di due stelle in ciascun verticale, sia possibile di osservarne tre, o un maggior numero, tanto più esatta riuscirà la tripla determinazione sopracennata, andando meglio in compensazione i piccoli errori inevitabili delle osservazioni.

Ripropongo ora lo stesso metodo ai competenti in materia per additarne gli occorrenti miglioramenti, e sperimentarlo in fatto, onde riconoscere se valga a potersi conseguire per lo stesso risultati di maggiore precisione rispetto ad altri già conosciuti; indicherò pertanto qui a seguito le formole opportune per l'oggetto proposto, cioè determinazione delle latitudini, degli azimuti, e dell'errore di avanzamento o di ritardo dell'orologio a tempo siderico di cui si faccia uso.

Denoti Z lo zenit del luogo O di osservazione, P il polo dell'equatore nello stesso emisfero di Z , L la latitudine del luogo O , quindi l'arco $PZ = 90^\circ - L$ della sfera celeste è la collatitudine; siano Z' , Z'' gli azimuti nord-ovest dei due verticali delle osservazioni dei passaggi delle stelle S_1, S_2 nel primo avente per azimut Z' , ed S_3, S_4 nel secondo verticale di azimut Z'' ; denotiamo α_i, δ_i ($i = 1, 2, 3, 4$) le rispettive ascensioni rette e declinazioni (positive queste se boreali, negative se australi) delle quattro stelle, elementi che suppongo conosciuti in precedenza con tutta precisione; sieno t i tempi siderici notati all'orologio, e valutati in archi, ai passaggi di esse stelle nei designati verticali; P i rispettivi angoli orari agl'istanti delle osservazioni, e supposto che nella osservazione dei tempi ci sia compreso un errore k , di avanzamento o ritardo all'orologio, talchè corretti siano $t_i + k$, poi detti angoli orari si hanno

$$(1) \quad \dots P_i = d_i - t_i - k \quad (i = 1, 2, 3, 4).$$

Presi in riguardo i triangoli sulla sfera celeste aventi due vertici comuni in P e Z, e gli altri nelle cennate posizioni delle quattro stelle S, ai rispettivi passaggi, fra gl'indicati elementi hanno luogo le relazioni

$$(2) \quad \cot Z' = \frac{\tan \delta_1}{\sin P_1} \cos L - \cot P_1 \sin L = \frac{\tan \delta_2}{\sin P_2} \cos L - \cot P_2 \sin L,$$

$$(3) \quad \cot Z'' = \frac{\tan \delta_3}{\sin P_3} \cos L - \cot P_3 \sin L = \frac{\tan \delta_4}{\sin P_4} \cos L - \cot P_4 \sin L,$$

dalla prima delle quali si deduce

$$(a) \quad \begin{aligned} \sin(P_2 - P_1) \tan L &= \frac{1}{2} (\tan \delta_2 + \tan \delta_1) (\sin P_2 - \sin P_1) - \\ &\quad - \frac{1}{2} (\tan \delta_2 - \tan \delta_1) (\sin P_2 + \sin P_1); \end{aligned}$$

poste le ausiliarie

$$(4) \quad \theta' = \frac{1}{2} (P_2 - P_1) = \frac{1}{2} (x_2 - x_1) - \frac{1}{2} (t_2 - t_1),$$

$$(5) \quad A' \cos B' = \frac{\sin (\delta_2 + \delta_1)}{2 \cos \delta_2 \cos \delta_1 \cos \theta'}, A' \sin B' = \frac{\sin (\delta_2 - \delta_1)}{2 \cos \delta_2 \cos \delta_1 \sin \theta'},$$

e da questa conseguente

$$(6) \quad \tan B' = \frac{\sin (\delta_2 - \delta_1)}{\sin (\delta_2 + \delta_1)} \cot \theta',$$

la medesima (a), divisa per $\sin (P_2 - P_1)$, si commuta in

$$(7) \quad \tan L = A' \cos (P_1 + B' + \theta') = A' \cos (P_1 + C'),$$

posto

$$(8) \quad C' = B' + \theta' = B' + \frac{1}{2} (x_2 - x_1) - \frac{1}{2} (t_2 - t_1).$$

Si osserva che i secondi membri delle relazioni (3) differiscono dai rispettivi (2) per gl'indici 3, 4 in luogo degli 1, 2 alle δ e P; conseguentemente, rispetto alla seconda coppia di stelle S₃, S₄ assunte nel verticale di azimut Z'', concomitanti alle (4), . . . (7) si hanno le relazioni:

$$(9) \quad \theta'' = \frac{1}{2} (P_4 - P_3) = \frac{1}{2} (x_4 - x_3) - \frac{1}{2} (t_4 - t_3),$$

$$(10) \quad A'' \cos B'' = \frac{\sin (\delta_4 + \delta_3)}{2 \cos \delta_4 \cos \delta_3 \cos \theta''}, A'' \sin B'' = \frac{\sin (\delta_4 - \delta_3)}{2 \cos \delta_4 \cos \delta_3 \sin \theta''},$$

$$(11) \quad \tan B'' = \frac{\sin (\delta_4 - \delta_3)}{\sin (\delta_4 + \delta_3)} \cot \theta'',$$

$$(12) \quad \tan L = A'' \cos (P_2 + B'' + \theta'') = A'' \cos (P_1 + C''),$$

essendo

$$(13) \quad \begin{aligned} C'' &= B'' + \theta'' + P_3 - P_1 = \\ &= \frac{1}{2} (x_4 + x_3 - 2 x_1) - \frac{1}{2} (t_4 + t_3 - 2 t_1). \end{aligned}$$

Dal confronto delle (7), (12) viene l'equazione:

$$A' \cos (P_1 + C') = A'' \cos (P_1 + C''),$$

donde si ricava, con l'introduzione di un'indeterminata h ,

$$\tan (P_1 + h) = \frac{A'' \cos (C'' - h) - A' \cos (C' - h)}{A'' \sin (C'' - h) - A' \sin (C' - h)},$$

ed essendo h un'indeterminata, afflue di ottenere una soluzione comodo-

dissima per P_1 si ponga $h = \frac{1}{2} (C' + C'')$, con che si ha:

$$(14) \quad \begin{aligned} \tan (P_1 + \frac{C' + C''}{2}) &= \frac{A' - A''}{A' + A''} \cot \frac{1}{2} C' - C'' = \\ &= \cot (\xi + 45^\circ) \cot \frac{1}{2} (C' - C''). \end{aligned}$$

L'ausiliaria ξ essendo data per la relazione:

$$(15) \quad \cot \xi = A' : A''.$$

Con questa espressione (14) si determina P_1 , indi, mediante la prima (1), con $i = 1$, si avrà k , cioè l'errore sui tempi notati ai passaggi delle quattro stelle, che dicesi l'equazione dell'orologio a tempo siderico adoperato, ed ottenuto k con le altre relazioni (1), $i = 2, 3, 4$, si calcoleranno i rimanenti tre angoli orari P_2, P_3, P_4 .

Dietro il calcolo di P_1 , con l'una dell'equazione (7), (12) si determina L , poscia mediante le (2), (3) e il valore anche di P_2 , poste le ausiliarie ζ, ζ'' date per le relazioni

$$(16) \quad \tan \zeta' = \cot \delta_1 \cos P_1, \quad \tan \zeta'' = \cot \delta_2 \cos P_2,$$

si conseguiranno Z', Z'' per le seguenti equazioni

$$(17) \quad \cot Z' = \frac{\cos (L + \zeta_1)}{\sin \zeta'} \cot P_1, \quad \cot Z'' = \frac{\cos (L + \zeta'')}{\sin \zeta''} \cot P_2.$$

Se collocando lo strumento nell'una delle due posizioni, si faccia collimare il cannocchiale con un segnale terrestre M , precedentemente stabilito a convenevole distanza dal luogo di osservazioni O , il corrispondente valore di Z' o Z'' darà l'azimut terrestre di M rispetto ad O .

Adunque per mezzo dei passaggi di quattro stelle, osservate a

coppie in due verticali, si potrà determinare i tre elementi sopra indicati; e questa determinazione riuscirà più precisa, allorché in uno dei verticali od in entrambi si osservi il passaggio di tre o di un maggior numero di stelle, giacchè presi a coppie quelli dell'uno verticale, e combinati con altre coppie dell'altro, si otterranno parecchie determinazioni, la cui media fornirà un risultato il più prossimo al vero conseguibile.

Palermo, 15 luglio 1907.

BIBLIOGRAFIA

BERBERICH — *Astronomischer Jahresbericht*, begründet von W. Wislicenus, Berlin, 1907.

Voici un ouvrage comme on sait on compose seulement en Allemagne. Il est, en effet, incontestable que ce pays occupe la première place pour les travaux d'ensemble, de compilation, de statistique et de bibliographie. Le volume que nous analysons est toutes ces choses à la fois. Il y a une dizaine d'années le feu professeur Wislicenus, de Strassburg, conçut l'idée d'une publication paraissant tous les ans, et donnant le rapport des progrès de l'Astronomie dans l'année précédente. Le volume publié à présent par l'éminent astronome du *Rechen-Institut* de Berlin est le VIII^{ème} de la série commencée par M. Wislicenus. On ne peut que féliciter l'*Astronomische Gesellschaft* et l'éditeur, M. Reimer, d'avoir insisté auprès de M. Berberich, pour qu'il acceptât la succession du fondateur de l'*Astronomischer Jahresbericht*. Il était plus que tout autre à même de continuer cette publication bien difficile et laborieuse, qui exige à la fois une connaissance approfondie des différentes branches de l'Astronomie et d'un grand nombre de langues vivantes. Aussi le volume de 1907 réalise un progrès relativement aux précédents.

M. Berberich indique dans la préface les changements apportés à l'ancienne disposition des matières. La 1^{ère} partie embrasse les publications d'un caractère général ou historiques. Dans le chapitre: *Généralités* on trouve: 1^o la liste détaillée des rapports des Instituts ou Sociétés savantes s'occupant d'astronomie; 2^o l'indication des nombreux Almanachs, Ephémérides astronomiques, etc. des revues astronomiques hebdomadaires, mensuelles, etc.; 3^o des renseignements étendus sur les publications de bibliographie, des cosmogonie, de la science des calculs numériques, etc. Le deuxième chapitre contient tous les renseignements et les nouvelles concernant l'histoire de l'Astronomie. La II^{ème} partie (Astronomie) est un exposé de tous les Ouvrages, Cours, Mémoires, Notes, etc. parus en 1906 et touchant à l'Astronomie sphérique, à la détermination des orbites, à la Mécanique céleste, aux instruments et aux méthodes d'observation, enfin aux observations elles-mêmes et aux recherches faites avec tous les moyens de l'Astronomie de position. M. Berberich résume en quelques lignes les idées

principales de chaque publication, les résultats de tous les travaux. Cette partie n'embrasse pas moins de 200 pages.

Dans la III^{ème} partie (*Astrophysique*) l'auteur analyse et résume tout ce qui a été publié en 1905 sur les différents sujets de cette branche toute récente de l'Astronomie. Les traités généraux d'Astronomie physique, les ouvrages, les Mémoires se rapportant à la photométrie, à l'analyse spectrale, à la photographie du ciel sont examinés avec soin par l'auteur. Le Soleil, les planètes et la Lune, les comètes et les météores, enfin les étoiles donnent le titre à quatre chapitres de cette partie, la plus étendue de toutes. La IV^{ème} partie comprend les sujets de Géodésie et d'Astronomie nautique. Une liste alphabétique des noms des auteurs cités dans les volumes, avec des renvois aux pages où il est question de leurs publications, rend très faciles les recherches.

L'*Astronomischer Jahresbericht* sera très utile aux personnes qui veulent se tenir au courant des progrès de la science, et n'est pas le moyen de consulter les bibliothèques spéciales de l'Astronomie; et il rendra aussi de grands services aux astronomes de profession. On sait, en effet, qu'aujourd'hui c'est une nécessité pour les astronomes de se spécialiser dans quelque branche de la science immense qu'ils cultivent; mais, malgré cette spécialisation, il n'est pas facile de se tenir au courant de tout ce qui se publie sur un sujet déterminé. Les *Annales des Observatoires*, les *Mémoires des Académies* contiennent des trésors; mais bien souvent ils restent cachés, il nous échappent, parce que on ne peut tout lire, et quelquefois la table des matières de chaque volume est elle-même si étendue qu'on a de la peine à la parcourir. Or, au moyen de l'A. J. B. on trouve dans un instant tout ce qui a été fait dans telle direction, sur tel sujet. Pour publier ce volume in-8°, M. Berberich a dû consulter 280 publications périodiques et un nombre beaucoup plus grand de volumes et de brochures. On ne peut que lui adresser grâces d'avoir retracé d'une main de Maître le portrait de l'Astronomie en 1906.

La *Società Astronomica Italiana* est heureuse de rendre ici hommage à l'un de ses membres les plus éminents.

J. BOCCAERT.

NOTIZIE

Osservazioni di Marte. — Le *Astronomische Nachrichten* annunciano nel N. 4193 che l'astronome Slipher, appartenente alla spedizione Lowell nello Arido, fotografò parecchi dei cosiddetti canali di Marte di cui alcuni appaiono gomitati.

Nelle nostre regioni le osservazioni di Marte sono difficili e causa delle grande declinazione antrale del pianeta. Tuttavia le regioni marziane comprese fra il Lacus Solis e il Sinus Sabaeus furono viste nettamente anche a Torino. Le tinte più scure si notarono nelle baie del Meridiano e nel Sinus Sabaeus. Alcuni dei così detti canali si presentarono ben apprezzanti, come quello fra l'Antrum Sium e il lago Tithonus, altri si distinsero appena, come il Gongo e l'Indus.

Cometa Daniel. — Nell'ultimo numero delle *Rivista* abbiamo annunziato le scoperte di questa cometa, ora visibile ad occhio nudo. Essa passerà al perielio

al 4 di settembre. A Torino la si poté osservare poche volte causa la nebbia che si alzava quasi costantemente dopo mezzanotte.

Il 14 agosto, il nucleo, quasi circolare, presentava uno splendore pari a quello di una stella di 2^a grandezza, ed era accompagnato da una coda quintupla dell'estensione di oltre 2°.

Secondo l'effemeride pubblicata da G. Dybeck nell'A. N. n. 4154, al mattino del 2 settembre la cometa si troverà circa 1°20' al nord di α Cancri.

La parallasse solare. — Nel vol. LXVIII della « Monthly Notices », a pag. 175, sono esposti i risultati delle osservazioni fotografiche di Eros assegnate a Greenwich per la determinazione della parallasse solare. La discussione di tutte le osservazioni ha condotto al valore $8''.800 \pm 0.0044$, il quale non ha carattere definitivo, poichè dev'essere combinato con quelli dedotti negli altri osservatori che fanno la campagna di Eros. F. C.

NECROLOGIO

Dr. HEINRICH KREUTZ.

Figlio del Superintendent Carlo Kreutz, ministro luterano, Enrico Kreutz nacque il 28 settembre 1854 a Siegen (Westfalia). Studiò l'astronomia all'Università di Bonn sotto Sebbenfel e vi conseguì il dottorato nel 1880 svolgendo la tesi: *Ricerche sull'orbita della grande cometa del 1861* (1861 II). In questo lavoro egli dovette ridurre 1156 osservazioni fatte in un intervallo di 340 giorni; ebbe riguardo alle perturbazioni per parte di Venere, della Terra, di Giove e di Saturno, formò 31 luoghi normali e trovò per la cometa un'orbita ellittica con un periodo di anni $409,4 \pm 0,367$. Fu per un semestre (1881) a Vienna, ove conobbe Oppolzer. Nel 1882 andò al Rechen-Institut di Berlino, ove rimase fino al 1884. Quivi calcolò la orbita di diversi pianeti, specialmente il (226) Weringia, che egli poi sempre coi calcoli, ed il (226) Agathia. Quest'ultimo, che è il sole pianeta la cui orbita entri in quella di Eros, venne scoperta nel 1882 e ritrovato fotograficamente soltanto nel 1892, vicino al posto indicata dagli elementi del Kreutz.

Nel 1883 fu chiamato dal suo suocero A. Krüger all'Osservatorio di Kiel come secondo osservatore, ove prese parte ai lavori per le *Astronomische Nachrichten*, in specie con calcoli di prima orbita di comete. Egli aveva acquistate sin dalla prima giovinezza il gusto degli studi sulla comete. Quando a Tietjen qualche giovane del sommario esprimeva il desiderio di calcolare l'orbita di una cometa, Tietjen non sapeva far a meno di indirizzarlo a Kreutz. Si occupò in modo speciale delle quattro comete: 1843 I, 1860 I, 1862 II e 1867 I, la quali costituiscono un gruppo particolare.

Intorno ad esse pubblicò i seguenti lavori:

« Ricerche sul sistema cometario », 1843 I, 1860 I e 1862 II. — Nella I: « La grande cometa del settembre 1882 ». (Pubblicazioni dell'Osservatorio di Kiel, 1888). « Ricerche », ecc. 2 Memorie. (Pubblicazioni dell'Osservatorio di Kiel, 1892). « Ricerche », ecc., 3 Memorie, una delle quali forma il I° fascicolo delle *Astronomische Abhandlungen*, Kiel, 1901. « Sull'orbita della cometa », 1873, V. (Pubblicazione dell'Osservatorio di Kiel, 1894).

Inoltre pubblicò:

« Determinazione dell'orbita del pianeta (226) Weringia », Kiel, 1904;

« Posizioni approssimate delle stelle di cui son date osservazioni indipendenti nelle *Astronomische Nachrichten* », vol. 113 a 163, in collaborazione col Dr Strömgen.

Per circa 20 anni Kreutz ha pubblicato il suo rapporto annuale sulle apparizioni delle comete nel *Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft*, e quivi si pubblicò un'importante Nota sui calcoli definitivi delle antiche comete.

Di tutte le comete sapeva di quali si avevano elementi ben calcolati e di quali gli elementi dovessero essere riveduti, e degli osservatori delle diverse epoche conosceva il conto che ne va fatto. Per es., degli osservatori italiani della prima metà del secolo scorso sapeva per massima che le posizioni ne erano mal ridotte, fatta ben intesa eccezione di taluni uomini, come Piazzi, Santini, ecc. La sua competenza in fatto di comete arrivava al più minuti particolari: maneggiava da maestro i cataloghi atelleri e conosceva il grado di attendibilità di ciascuno.

Le pubblicazioni sulle orbite delle comete costituiscono il principale titolo di gloria del Kreutz, se pure non si voglia tener conto della pubblicazione delle *Astron. Nachr.* Già sotto la direzione del Krueger, il Kreutz collaborò moltissimo per dette periodiche, soprattutto durante l'ultima infermità del Krueger, il quale morì nell'aprile del 1896 per malattia di cuore. Dal maggio 1896 il Kreutz pubblicò per incarico le *Astr. Nachr.* dal N. 3349 al N. 3419, e il 23 aprile 1897 ne divenne definitivamente direttore.

L'ultimo numero che porta la sua firma è il 4190*; sicchè in poco più di 11 anni egli ha dato un totale di 842 numeri.

Nei suoi lavori sulle comete pubblicati nel 1888 e nel 1901 il prof. Kreutz trattò di proposito la questione della scissione delle comete in più parti, e poi singoli nuclei della cometa 1882 II calcolò con quali differenti velocità si sono staccati intorno al perielio. Per le piccole distanze perielio erano le velocità dei diversi punti del nucleo, i quali allora si distinguevano per la longitudine, così diverse che la coesione o la relativa gravitazione non riuscì a contrapporsi alla forza disgregativa; così formossi una catena di 4 o 5 nuclei, i cui periodi di rivoluzione differiscono perfino per 200 anni.

Non si debbono dimenticare, durante la redazione di Kreutz delle *Astr. Nachr.*, le sue vertenze delle comunicazioni degli osservatori intorno alle scuribili, alle comete o, specialmente negli ultimi anni, intorno ai pianeti, massime pel riguardo alla loro apparente identificazione con altri pianeti calcolati male o con incertezza. Soltanto con accurata revisione dei manoscritti poté il Kreutz evitare nelle *Astr. Nachr.* molti errori. Egli rilevò più volte l'errore di alcuni dilettanti i quali credevano di aver scoperto nuove comete.

Kreutz era balzubiente, ma di umore sempre lieto e non sembrava dovesse andare presto incontro a malattie gravi, tanto più che suo padre e sua madre erano morti vecchissimi, invece a poco più di 30 anni soffrì un primo e forte attacco di diabete, e di diabete morì a 58 anni.

Fin'allora corpulento, in questi ultimi anni non lo era più, la malattia l'aveva a poco a poco consumato.

Aveva in gioventù studiato con passione l'italiano, e di questa conoscenza della nostra lingua era lietissimo, non perchè fosse in grado di parlarla con qualche facilità, bensì perchè poteva daro un'edizione correttissima degli articoli italiani nelle *Astronomische Nachrichten*, il che giustamente sembrava conferisse non poco al decoro del suo periodico.

La morte prematura del Dr. Heinrich Kreutz venne appresa con dolore e vive rammarici da tutto il mondo astronomico. La *Società Astronomica Italiana*, che l'annoverava tra i suoi soci più eminenti, prende viva parte al lutto della famiglia e della scienza, ed è lieta di rendere un modesto omaggio alla memoria dell'illustro estinto.

La Redazione.

Ottobre 1907.

EFFEMERIDI DEL SOLE E DELLA LUNA

calcolate per Torino in tempo medio civile dell'Europa Centrale.

Giorno del mese	SOLE				LUNA						
	Nasce	Passa al Meridiano		Tramonta	Nasce	Passa al Meridiano		Tramonta	Ecl.	giorni	
		h. m.	h. m. s.			h. m.	h. m. s.				
1	6 26	12 19	12	18 10	0 1	7 47	56	15 31		24	
2	6 28	12 18	53	18 9	0 56	8 35	56	16 9		25	
3	6 29	12 18	34	18 7	1 53	9 23	7	16 41		26	
4	6 31	12 18	16	18 5	2 58	10 9	31	17 11		27	
5	6 32	12 17	57	18 3	4 2	10 55	19	17 37		28	
6	6 33	12 17	39	18 1	5 8	11 41	1	18 3		29	
7	6 35	12 17	22	17 59	6 15	12 27	12	18 29		0	
8	6 36	12 17	4	17 57	7 24	13 14	36	18 55		1	
9	6 37	12 16	48	17 55	8 35	14 3	55	19 23		2	
10	6 39	12 16	31	17 53	0 48	14 55	50	19 56		3	
11	6 40	12 16	15	17 52	11 0	15 50	36	20 35		4	
12	6 41	12 16	0	17 50	12 10	16 48	1	21 22		5	
13	6 42	12 15	45	17 48	13 16	17 47	9	22 18		6	
14	6 44	12 15	30	17 46	14 14	18 46	36	23 22		7	
15	6 45	12 15	16	17 45	15 3	19 44	51	—		8	
16	6 47	12 15	3	17 43	15 44	20 40	51	0 32		9	
17	6 48	12 14	50	17 41	16 18	21 34	9	1 45		10	
18	6 49	12 14	38	17 39	16 48	22 25	0	2 58		11	
19	6 51	12 14	26	17 38	17 16	23 13	56	4 11		12	
20	6 52	12 14	15	17 36	17 42	—	—	5 23		13	
21	6 53	12 14	4	17 35	18 8	0 1	41	6 33		14	
22	6 55	12 13	54	17 33	18 36	0 43	50	7 41		15	
23	6 56	12 13	45	17 31	19 6	1 36	25	8 48		16	
24	6 57	12 13	36	17 29	19 39	2 24	23	9 52		17	
25	6 58	12 13	28	17 28	20 17	3 15	0	10 54		18	
26	7 0	12 13	21	17 26	21 1	4 2	8	11 51		19	
27	7 1	12 13	15	17 25	21 50	4 51	25	12 42		20	
28	7 2	12 13	9	17 23	22 44	5 40	21	13 28		21	
29	7 4	12 13	4	17 21	23 42	6 28	33	14 8		22	
30	7 5	12 13	0	17 20	—	7 15	45	14 42		23	
31	7 7	12 12	57	17 19	0 42	8 1	56	15 11		24	

☾ Luna Nuova il 7, ore 11 m 20,6 ☽ Perigee il 14, ore 15,3
☾ Primo Quarto il 14, " 11 " 2,0 ☾ Apogee il 28, " 10,2
☾ Luna Piena il 21, " 10 " 16,5
☾ Ultimo Quarto il 29, " 8 " 51,5 ☼ Sole in Scorpione il 24 alle 14.51.25

Durante il mese, il giorno decrezza di ore 1 minuti 32.
15 ottobre - Durata del crepuscolo civile min. 32, astronomico ore 1 min. 39.

Ottobre 1907.

EFFEMERIDI DEI PIANETI

calcolate per Torino in tempo medio civile dell' Europa Centrale.

		Ora del nascente		Ora del tramonto		Passaggio al meridiano			Semidiametro polare apparente	Distanza dalla Terra (dal Terra-Sole)	
						Ora del Passaggio	Ascensione retta	Declina- zione			
		h	m	h	m	h	m	°			
Mercurio	1	8	0	18	44	13	23	13 30	A 10 14	2,6	1,310
	11	8	40	18	32	13	37	14 23	A 16 16	2,8	1,200
	21	9	10	18	20	13	45	15 11	A 20 43	3,2	1,047
	31	9	14	18	2	13	38	15 44	A 22 46	3,9	0,856
Venere	1	6	47	16	26	12	37	12 44	A 3 27	4,8	1,715
	11	7	14	16	13	12	44	13 20	A 8 25	4,9	1,703
	21	7	42	16	1	12	52	14 18	A 13 5	4,9	1,686
	31	8	15	17	52	13	1	15 6	A 17 14	5,0	1,665
Marte	1	15	22	23	49	19	36	19 44	A 24 45	7,8	0,714
	11	14	58	23	41	19	19	20 5	A 23 17	7,2	0,775
	21	14	35	23	35	19	5	20 32	A 21 35	6,6	0,830
	31	14	11	23	30	18	50	20 57	A 19 36	6,1	0,906
Giove	1	1	15	15	58	8	37	8 43	B 18 36	16,2	5,709
	11	0	44	15	23	8	4	8 40	B 18 14	16,6	5,570
	21	0	19	14	48	7	30	8 55	B 17 54	17,0	5,423
	31	23	34	14	11	6	55	8 59	B 17 38	17,5	5,269
Saturno	1	17	47	5	15	23	29	23 38	A 5 2	8,7	8,601
	11	17	7	4	32	22	47	23 36	A 5 18	8,7	8,655
	21	16	26	3	50	22	6	23 33	A 5 31	8,6	8,736
	31	15	43	3	8	21	25	23 31	A 5 41	8,5	8,845
Urano	1	14	11	22	50	18	30	18 38	A 23 31	1,9	19,441
	11	13	32	22	11	17	52	18 39	A 23 31	1,9	19,612
	21	12	54	21	33	17	14	18 40	A 23 30	1,9	19,779
	31	12	16	20	55	16	36	18 41	A 23 28	1,9	19,938
Nettuno	1	23	17	14	35	6	58	7 4	B 21 48	1,1	30,657
	11	22	38	13	56	6	19	7 4	B 21 48	1,1	29,887
	21	21	59	13	16	5	40	7 4	B 21 47	1,1	29,717
	31	21	19	12	37	5	0	7 4	B 21 48	1,1	29,554

FENOMENI CELESTI

(I fenomeni più notevoli sono stampati in corsivo)

- Ottobre 2 — Congiunzione della Luna con Giove, ore 7 m. 24 (Giove $1^{\circ}.11'$ sud).
- 3 — *Minima di Algol*, ore 1 m. 1.
 - 3 — Quadratura orientale di Urano col Sole, ore 6.
 - 5 — Mercurio all'afelio, ore 13.
 - 5 — *Minima di Algol*, ore 22 m. 50.
 - 7 — Congiunzione della Luna con Venere, ore 19 m. 56 (Venere $4^{\circ}.15'$ sud).
 - 8 — Congiunzione della Luna con Mercurio, ore 22 m. 49 (Mercurio $0^{\circ}.54'$ sud).
 - 9 — Quadratura occidentale di Nettuno col Sole, ore 9.
 - 13 — Congiunzione della Luna con Urano, ore 16 m. 35 (Urano $1^{\circ}.13'$ sud).
 - 15 — *Congiunzione della Luna con Marte*, ore 6 m. 30 (Marte $2^{\circ}.47'$ sud).
 - 28 — *Congiunzione della Luna con Saturno*, ore 19 m. 30 (Saturno $2^{\circ}.13'$ nord).
 - 18-20 — *Stelle cadenti con radiante verso γ Orione* (Orionidi).
 - 19 — Nettuno stationario, ore 2.
 - 23 — *Mercurio alla massima elongazione serotina*, ore 9 (Mercurio $24^{\circ}.10'$ est).
 - 25 — *Minima di Algol*, ore 23 m. 31.
 - 27 — Congiunzione di Venere con δ Bilancia ($5^{\circ}.3'$), ore 7 (Venere $0^{\circ}.3'$ nord).
 - 27 — Congiunzione di Venere con α Bilancia, ($5^{\circ}.7'$), ore 8 (Venere $0^{\circ}.3'$ nord).
 - 27 — Congiunzione della Luna con Nettuno, ore 16 m. 18 (Nettuno $0^{\circ}.37'$ sud).
 - 29 — *Congiunzione della Luna con Giove*, ore 22 m. 35 (Giove $1^{\circ}.41'$ sud).

OCCASIONE Da vendere al miglior offerente un cannocchiale « Secretan » di 109 mm., con cercatore, 1 oculare terrestre e 3 celesti, schermo pel Sole e due cavalletti con rapporti girevoli, il tutto in buonissimo stato.

Il cannocchiale, senza cavalletti, costò L. 780 fino alla frontiera, compreso l'imballaggio.

Oggetti celesti notevoli osservabili a Torino verso le ore 20 del 15 ottobre 1907.

Stelle multiple.

	Ascensione retta (1907,9)	Declina- zione (1907,9)	Grandezze	Distanza	Colori
	h. m.	° ' "			
α Ercole . . .	17.10	+ 14.30	4 — 5,5	4",7	Azzurro e smeraldo
β Ercole . . .	17.11	+ 24.57	3,8 — 8	18"	Azzurro chiaro e violetto
γ Dragone . .	17.30	+ 55.15	4,7 — 4,7	62"	
δ Dragone . .	17.44	+ 72.12	4,8 — 6,0	31"	Giallo e lilà
θ Ercole . . .	17.58	+ 21.36	5,5 — 5,8	6"	Giallo oro e azzurro
ϵ Lira	18.41	+ 30.31	6-7-5 $\frac{1}{2}$ -8	3',2-20"-2",4	
ζ Lira	18.42	+ 37.31	4,5 — 5,5	44"	Giallo top. o verde chiaro
η Dragone . .	18.50	+ 50.16	4,7 — 8,5	32"	Giallo oro e lilà
ν Lira	19.11	+ 38.59	4,5 — 9	28"	Giallo pallido e violetto
β Cigno	19.27	+ 27.46	3,4 — 6,0	34"	Giallo oro e caffè
α Cigno	20.11	+ 46.28	4,3-7,5-5,5	107"-338"	Giallo e arancio
σ Capricorno .	30.13	- 19.25	3,6 — 10	51"	Giallo arancio e lilà
β Capricorno .	30.16	15. 5	3,2 — 7	205"	Giallo arancio-smeraldo
α Capricorno .	30.24	- 18.54	6,3 — 7	22"	Bianco
γ Delfino . . .	30.42	+ 15.47	3,4 — 5,0	11"	Topazio e smeraldo
δ Cigno	30.42	+ 30.21	4,6 — 9	7"	Azzurro e turchino
ζ Cefeo	21.27	+ 70. 9	3,4 — 8	14"	Bianco e azzurro
η Acquario . .	22. 9	- 21.32	5,8 — 8,5	4",3	Giallo topazio e turchino
ζ Acquario . .	22.24	- 0.30	4,0 — 4,1	3",5	
δ Cefeo	22.26	+ 57.56	1,7-4,9-7	41"	Giallo oro e azzurro
α Cefeo	23.14	+ 67.54	5,4 — 8	2",5	Giallo oro e turchino
δ Acquario . .	23.14	- 13.58	5,5 — 7,5	11"	Rosa, azzurro chiaro
ϵ Pesci	0.27	+ 6.23	6 — 9	28"	Bianco perla e lilà pallido
δ Pesci	0.35	+ 20.53	6 — 9	6"	Azzurro e turchino
γ Cassiopea . .	0.43	+ 57.19	4,0 — 7,6	5",3	Giallo oro e porpora
δ Pesci	1. 0	+ 30.56	5,4 — 5,4	30"	
ζ Pesci	1. 9	+ 7. 5	4,9 — 6,0	24"	
β Balena	1.10	- 8.25	5 — 7	51"	
α Orsa Minore .	1.25	+ 88.49	2,2 — 9,5	18"	
γ Ariete	1.48	+ 18.50	4,2 — 4,5	8",9	
γ Andromeda .	1.58	+ 11.53	2,2-5,0-6,2	10"-0",3	Azzurro, smeraldo, caffè
ζ Cassiopea . .	2.20	+ 60.58	4,5-7,0-8,4	2"-7",6	Giallo oro, lilà, porpora
γ Balena	2.38	+ 2.51	3,2 — 7	3"	Giallo pallido, turchino
ν Perseo	2.44	+ 55.31	4 — 8 $\frac{1}{2}$	28"	Giallo e turchino
ϵ Perseo	3.52	+ 39.45	3,3 — 8,5	9"	Bianco verde e lilà

Stelle variabili.

	Ascensione retta (1907,9)	Declinazione (1907,9)	Grandezze estreme	Periodo
	m h	° ' "		d h m
α Sagittario . .	17.42	- 27.48	4,0 — 6,0	7. 0.17,06
ω Sagittario . .	17.59	- 29.35	4,8 — 8	7.14.10,22
δ Serpente . . .	18.22	+ 0. 8	5,0 — 5,7	circa 1 mese
β Lira	18.47	+ 33.15	3,4 — 4,5	12.22. 3, 5
α Lira	18.53	+ 43.49	4,0 — 4,7	40,4
η Aquila	19.48	+ 0.45	3,5 — 4,7	7. 4.13,99
δ Cefeo	22.26	+ 57.56	3,7 — 1,9	5. 8.40,99
β Perseo	3. 2	+ 40.36	2,3 — 3,5	2.20.48,43

Stelle colorate.

	Ascensione retta (1907,9)	Declinazione (1907,9)	Grandezza	Colore
	h m	° ' "		
Ercolo . . .	18.18	+ 25. 1	7,5	Rosso brillante
Sagittario . .	19.29	— 16.35	6,5	Rubino
Sagittario . .	20.12	— 21.37	7,0	Rubino
U Cigno . . .	20.17	+ 47.36	7,5 a 10,5	Molto rossa
α Cefeo . . .	21.41	+ 58.21	4,0 a 5,0	Rosso-granata
Pegaso . . .	21.59	+ 27.53	7,7	Arancio
β Cassiopea . .	23.54	+ 50.52	5,0 a 10,9	Rosso fuoco
Scultore . . .	1.22	— 33. 2	6,0	Rosso arancio
α Balena . . .	2.15	— 3.24	3,3 a 8,8	Rossa

Ammassi e nebulose.

	Ascensione retta (1907,9)	Declinazione (1907,9)	Osservazioni
	h m	° ' "	
Ammasso di Ercolo . .	18.38	+ 26.35	Visibile col binocolo
Nebulosa della Lira . .	18.50	+ 32.35	Di forma anulare
Nebulosa dell'Acquario . .	20.59	— 11.42	Nebulosa planetaria
Ammasso dell'Acquario . .	21.28	— 1.14	Magnifico, presso la stella δ
Nebulosa di Andromeda . .	23.21	+ 42. 2	Fusolare, visibile ad occhio nudo
Ammasso di Cassiopea . .	23.52	+ 56.12	Finitissima polvere di stelle
Ammasso di Perseo . .	2.14	+ 56.42	Grande, visibile ad occhio nudo
" " " " " "	2.35	+ 42.23	Presso Algol, binocolo

Pianeti.

Giove si approssima alla quadratura occidentale col Sole (che avvrà il 6 novembre). Quantunque osservabili soltanto nella 2ª metà della notte, i suoi satelliti si presentano già in buone condizioni d'osservazione. Ecco l'indicazione degli astri visibili nelle nostre località:

9. — principio dell'eclisse del	II satellite, ore 2 m. 30,4
9. — " " " "	I " " 2 " 34,6
10. — " " " "	I " " 4 " 31,7
16. — " " " "	II " " 5 " 6,7
18. — fine " " " "	III " " 4 " 52,7
20. — " " " "	IV " " 4 " 57,4
23. — principio " " " "	I " " 6 " 24,7
25. — " " " "	III " " 5 " 23,6

I contatti succedono all'occidente del pianeta, cioè a sinistra di chi guarda in un cannocchiale che inverte le immagini.

Saturno passò in opposizione il 18 settembre. L'anello è visibile fino al 4 ottobre, giorno in cui la Terra si troverà nel piano dell'anello; poi rimarranno invisibili fino al 7 gennaio 1908.

Mercurio sarà alla massima elongazione mattutina del Sole il 23, si potrà osservare (anche ad occhio nudo) dal 17 al 29.

Marte sarà in quadratura orientale col Sole l'11 novembre. In ottobre è osservabile nelle prime ore della sera.

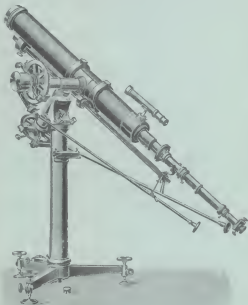
Memo Dott. GENO, *Gerente responsabile.*

Torino — SOCIETÀ ANONIMA GRAFICA ENTENCO POLITECNICA — Via Ormea, 3

LA FILOTECNICA

Ing. A. SALMOIRAGHI & C.
— MILANO —

Istrumenti Astronomici e Geodetici



GRAND PRIX: World's Fair St. Louis, 1904

25 PREMI di 1^a Classe - MILANO 1906, Puri Concorso

Equatoriali ottici e fotografici — Istrumenti dei passaggi, Circoli meridiani — Spettroscopi di ogni specie — Spettrometri — Cannocchiali per uso astronomico e terrestre — Cercatori di comete — Micrometri anulari e filari — Istrumenti Magnetici, Geodetici, Nautici, Topografici

Specialità in Istrumenti di Celerimensura e Tacheometria.

Cataloghi delle varie classi di Istrumenti gratis a richiesta.

FRATELLI BOCCA - EDITORI TORINO

Ottavio Zanotti-Bianco.

In cielo - *Saggi di Astronomia* - Un volume in 12° L. 2,50

Nel regno del sole - *Saggi di Astronomia* -

Un vol. in-12° » 3,50

Istorie di mondi - *Saggi di Astronomia* -

Un vol. in-12° » 4—

Astrologia e astronomia - *Saggi di*

Astronomia - Un vol. in-12° » 3,50

Luigi Hugues.

Oceanografia - Un volume in 12° » 3,50

E. Disa.

Le previsioni del tempo da Virgilio

ai dì nostri - *La sismologia moderna* - Un volume in 12° » 3—

Cap. D. Naselli.

Meteorologia nautica - Un volume in 12°,

con 18 figure » 2,50

Edoardo Clodd.

La storia della creazione - Tradu-

zione di E. SANTILLANA, - Un volume in 12°, con tavole
e 76 figure » 4—

Ferruccio Rizzatti.

Dal cielo alla terra - Un volume in-12° » 3,50

Legati elegantemente in tela con fregi aumento di L. 1.